

Videos on Air

MIMO steht als Synonym für eine Technik, die Funkübertragungen spürbar beschleunigt. Die neuesten Geräte sind schneller als Kabel-Netzwerke mit 100 MBit/s.

AXEL MINO

Die nächste Generation von WLAN- Routern bringt enorme Verbesserungen. Der neue Funkstandard IEEE 802.11n ist so schnell, dass er Videos flüssig streamen und Backups ganzer Verzeichnisse übertragen kann. Bei realen Datenraten von bis zu 60 MBit/s läuft sogar ein Video in hochauflösender HD-Qualität ruckelfrei ab. Beim derzeit aktuellen Funkstandard IEEE 802.11g reicht das Tempo nur fürs Surfen im Internet und zum Versenden kleinerer Dateien. Ein weiterer Vorteil der neuen Technik ist die wesentlich höhere Reichweite. Dank der großen Richtungstoleranz ist die Aufstellung der Geräte völlig unproblematisch. Ein erster Router, der dem Entwurf des neuen Standards Draft N entspricht, ist Testsieger Buffalo WZR-G300N.

Doppelte Datenrate

Einen Vorgeschmack auf die neuen Geschwindigkeiten lieferte Airgo 2003 mit den ersten MIMO-Funkchips. Mit zwei getrennten Datenströmen verdoppeln sie die maximale Datenrate von g-Funk auf 108 MBit/s (Belkin F5D8230). Mit diesem Prinzip arbeiten auch die meisten aktuellen Router im Test. Auf 240 MBit/s klettert der Tacho, wenn je zwei Datenströme über zwei Kanäle verschickt werden. Das zeigen Asus beim WL-566gM und der WPNT834 von Netgear. Im Entwurf für den neuen n-Standard sind die Pausen zwischen den Datenpaketen noch einmal verkürzt, so dass der Zeiger hin zu 270 bis 300 MBit/s pendelt (Buffalo).

Diese Datenraten sind allerdings theoretisch und enthalten noch die unvermeidlichen Verwaltungsdaten. Geht man von 300 MBit/s aus und zieht diesen Verwaltungsteil ab, bleiben für die Nutzdaten aber immer noch mehr als 100 MBit/s. Das übersteigt bereits die bei Fast Ethernet maximal erreichbare Geschwindigkeit. In Konsequenz muss ein n-WLAN-Router mit Gigabit-Ethernet gekoppelt werden, wenn die volle Leistung beim Empfänger ankommen soll. Das eigentliche Netzwerkprotokoll fordert ebenfalls seinen Tribut. So bleiben bei dem in Windows-Netzen sehr häufig verwendeten Protokoll SMB (Server Message Block) noch 60 MBit/s übrig. Das reicht bereits, um drei voneinander unabhängige MPEG-Datenströme oder einen HD-Stream in bester Qualität mit bis zu 35 MBit/s zu übertragen.

Mehr Reichweite mit MIMO

Ebenso wichtig wie die Funk-Geschwindigkeit ist die Reichweite. Diese ist bei IEEE 802.11n wesentlich höher. Bereits die günstigen MIMO-Sets von Edimax (130 Euro), Level One (150 Euro), Sitecom (150 Euro) oder SMC (140 Euro) bieten genug Reichweite, um beispielsweise Musikdateien bis hinunter in den Hobbykeller zu senden.

In der klassischen Funktechnik mit einem Strahler hängt die empfangene Feldstärke sehr stark von der Ausrichtung der Antennen ab. Strahlt der Sender über eine senkrecht aufgestellte Antenne ab, so muss für eine optimale Verbindung auch die Empfangsantenne vertikal ausgerichtet sein. Der Anwender muss also selbst die beste Position herausfinden. Besser haben es Notebook-Besitzer, weil dort meist zwei Antennen im Displaydeckel eingebaut sind. Der Funkchip wählt automatisch die Antenne mit dem stärkeren Signal.

Die neuen MIMOs gehen noch einen Schritt weiter: Hierbei werden die Antennen zu einer Matrix zusammengeschaltet. Durch intelligente Ansteuerung entsteht eine Abstrahlkeule, deren Richtung sich (fast) beliebig ändern lässt. Dieses Beam Forming sorgt für eine optimale Ausrichtung, ohne

In diesem Artikel

Temporegelung	
Bandbreite verteilen	119
Router mit mehreren Antennen	
12 MIMO-Router im Vergleich	120
Was ist Windows Connect Now?	
Funknetz mit dem USB-Stick einrichten	121
So testen wir	
Die Ergebnisse aus dem Testlabor	122
Ausstattungstabelle	
Alle WLAN-Router mit MIMO	124

Empfehlungen der Redaktion



Buffalo WZR-G300N/WLI-CB-G300N

Für Videoübertragungen und schnelle Backups bringt Buffalo das richtige Powerpaket: Dem WZR-G300N gelingen hohe Datenübertragungen. Problemlos gehen so gleich drei Videos gleichzeitig durch die Luft. Mit dem Assistenten ist die Einrichtung leicht, die Bedienung ist sehr einfach. Sichere Verbindungen sind per AOSS auch für Laien keine Hürde.



Sitecom WL-153/WL-150

Nur 150 Euro kostet das günstige Set von Sitecom. In puncto Reichweite steht es den teureren Router nicht nach. Mit der deutschsprachigen Bedienung wird die Einrichtung des Routers zum Kinderspiel. Zudem geht der Sitecom recht sparsam mit Energie um: Lediglich 5 Watt benötigt er ohne Funkbetrieb. Das Tempo genügt bereits für ein einzelnes Video.

dass der Anwender etwas unternehmen muss. Im Test verwendet nur Buffalo diese Technik. Die Ausrichtung funktioniert auch, wenn nur der Router Beam Forming beherrscht und die Clients nicht. Deshalb profitieren auch ältere b- und g-Funkkarten davon, wobei MIMO auf beiden Seiten der Verbindung noch mehr Reichweite bringt.

tes Signal zusammensetzt. Deshalb sind die neuen Router erheblich toleranter gegenüber ungünstigen Aufstellorten.

Anstecken und los

Auch bei der Installation leistet sich kein Adapter echte Schwächen, jedoch sind die Dialoge bis auf D-Link und Level One in Eng-

MIMO lohnt sich in jedem Fall. Damit lassen sich größere Entfernungen überbrücken und selbst ungünstige Aufstellorte sind erreichbar. Für Videos reicht das Tempo auch.

Oft wird das Funksignal im Haus durch Metallteile wie Betonbewehrungen, Heizungsrohre oder elektrische Leitungen reflektiert. Das Signal teilt sich in verschiedene Echos, die abgeschwächt und zu unterschiedlichen Zeitpunkten beim Empfänger ankommen. MIMO löst das Problem, indem es aus diesen Schnipseln wieder ein komplet-

tes Signal zusammensetzt. Deshalb sind die neuen Router erheblich toleranter gegenüber ungünstigen Aufstellorten. lisch. Für die Router genügt zum Einstellen der Internetbrowser. Die Darstellung ist mehrheitlich gut lesbar, lediglich Level One verschiebt Textzeilen im Menü, wenn sich die Fenstergröße ändert. Ebenso durchgesetzt hat sich ein Assistent, der die Daten für die Internetverbindung per Dialog abfragt. MIMO ist beim Aufstellort toleranter, stei-

Die besten MIMO-Router

1	Buffalo	WZR-G300N	87,3 Punkte
2	Zyxel	P-336M/M-102	87,0 Punkte
3	Netgear	WPNT834/WPNT511	86,4 Punkte
4	D-Link	DI-634M/DWL-G650M	85,3 Punkte
5	Sitecom	WL-153/WL-150	83,8 Punkte

Hersteller Produkt maximal 100 Punkte

gert die Reichweite und beschleunigt das Tempo vieler Router. Zum Surfen mit größerer Reichweite genügt bereits das mit 150 Euro günstigste Set von Sitecom. Den schnellsten Router bietet Netgear mit dem WPNT834 an. Allerdings sind diese Router nur zu sich selbst kompatibel. Wer Wert auf Kompatibilität legt, muss noch wenigstens bis Mitte 2007 warten. Denn erst dann wird der neue Standard erwartet. Buffalo liefert den besten Mix aus hohem Tempo, großer Reichweite und einfacher Bedienung. Ob sich der Draft-n-Router aber nächstes Jahr mit einem Software-Update auf den finalen Standard trimmen lässt, ist nicht sicher. AMI

Weitere Infos

- Tech Talk WLAN 802.11n
- PCpro Ausgabe 7/2006 S. 184
- Vergleichstest WLAN & DSL Router
- PCpro Ausgabe 3/2006 S. 102
- MIMO Wireless Systems (englisch)
- www.columbia.edu/~acc40/MIMO.pdf

Temporegelung

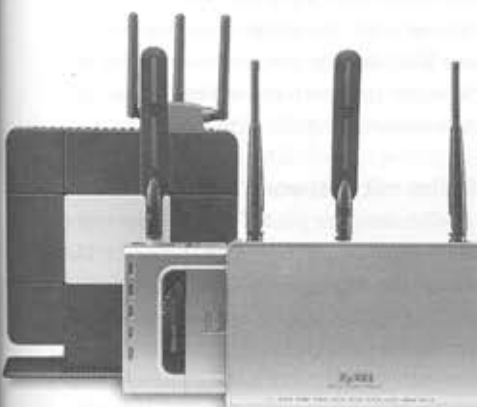
Laufen mehrere Anwendungen über Funk, müssen sie sich die Bandbreite teilen. Wenn es eng wird, hilft Quality of Service.

Beim Download oder einem Backup ist es egal, ob die Daten ein paar Sekunden später kommen. Doch für zeitkritische Anwendungen ist das nicht praktikabel. In Telefongesprächen fehlen Worte, Gamer haben ohne schnelle Reaktion das Spiel schon verloren. Abhilfe schafft die Reservierung von Bandbreite per Quality of Service (QoS). Dadurch laufen solche Programme auch flüssig, selbst wenn

ein Download zum gleichen Zeitpunkt parallel dazu gestartet wird.

Automatik oder Handschaltung

Belkin, D-Link, Topcom und Zyxel haben Router mit QoS-Funktion, die automatisch Bandbreite für Spiele und VoIP reservieren. Asus, Edimax und Sitecom können auch einzelne Minimal- und Maximalwerte detailliert festlegen. AMI



D-Link (Mitte) verwendet doppelte Rundstrahler, Zyxel mittelgroße. Die kleinsten Antennen hat der große Sparklan-Router



Zyxel: Für breite USB-Sticks ist kein Platz neben der Antenne



Per Schalter lässt sich der Buffalo zur WLAN-Bridge umfunktionieren



Zyxel: Die zwei mäanderförmigen Leiterzüge auf dem Funkmodul sind interne Antennen



Produkte im Detail

Die endgültige Version des neuen Standards wird es erst Mitte 2007 geben. Aber mit den aktuellen Routern kommt man auch jetzt schon spürbar weiter.

AXEL MINO

Gemeinsam ist allen getesteten MIMO-Routern die höhere Reichweite gegenüber Geräten des aktuellen Standards IEEE 802.11g. Auch einen Turbo-Modus haben alle getesteten Sets, allerdings werben nicht mehr alle Hersteller dafür auf der Verpackung. Denn die höhere Datenrate funktioniert bislang nur mit einem passenden WLAN-Adapter desselben Herstellers. Die Router gibt es aber auch einzeln. In den Vorteil der größeren Reichweiten kommen auch WLAN-Adapter nach g-Standard. Die größte Entfernung überbrückt Netgear mit 62 Metern. Mit 10 Metern weniger fallen die Router von Level One, SMC und Sparklan dagegen merklich ab.

Bandbreite regeln

Bedingt durch schnelle Datenraten und bessere Reichweite sind jetzt auch mehr Anwendungen möglich. Das gleichzeitige Sur-

fen im Internet und Telefonieren per Voice over IP (VoIP) sind von den Datenraten her keine Hürde. Belegt aber ein Download die volle Bandbreite, fehlen Teile des Gesprächs. Abhilfe schafft nur eine Regelung der Bandbreite per Quality of Service (QoS, siehe Kapitel Temporegelung, Seite 119).

Noch schwieriger wird es bei Videodaten oder einem Backup, weil sich die Bandbreite je nach Anzahl der Clients aufteilt. Buffalo, D-Link und Zyxel übertragen problemlos MPEG-Videos an drei Clients parallel, bei Netgear und Asus bricht die Verbindung nach kurzer Zeit ab. Belkin nimmt mit einem alten Bekannten teil, den der Hersteller in leicht geänderter Version weiter anbietet: Die aktuelle Version des F5D8230de wurde im Vergleich zum letzten Test um einige Funktionen erweitert, hat aber beim Tempo nicht zugelegen können. Zwei Videos parallel ruckeln daher bereits zeitweilig.

Netgear und Asus übertragen mit Geschwindigkeiten von 6 bis 7 MByte/s und sind damit so schnell wie das Kabelnetz. Buffalo als Draft-N-Gerät müsste noch schneller sein. Allerdings verwendet der Hersteller eine Technik namens Friendly Neighbor. Senden andere Funker, reduziert es sein Tempo. Abschalten lässt sich dieses Verhalten nicht.

Kaum ein deutsches Wort

Einstellungen sind fast ausschließlich über das Webinterface möglich. Nur bei Zyxel kann der Funk per Schalter abgestellt werden. Die im Menü verwendeten Funktionen und Begriffe werden in der Hilfe bei allen Routern erklärt. Während die Bedienung dank strukturierter Menüs aber meist selbsterklärend ist, können nur wenige Router mit Deutsch als Menüsprache dienen. Vorbildlich sind hier D-Link, Level One und Sitecom. Beim WLAN-Adapter muss man dagegen außer bei Level One immer mit Englisch vorlieb nehmen. Die Daten einer Verbindung wie SSID, Art der Verschlüsselung und den Schlüssel speichern alle in Profilen, so dass eine erneute Eingabe nicht nötig ist.

Sicher mit Passwort

Die aktuellen WLAN-Router bieten eine ganze Reihe an Sicherheitsfunktionen. Der Aufruf des Webinterfaces lässt sich bei allen Routern mit einem Passwort sichern. Belkin, Buffalo und D-Link sind bei Auslieferung ungeschützt. Aber auch alle anderen Router sind gefährdet, denn die Voreinstellungen der Hersteller kennt jeder Hacker.

Sichere Funkverbindungen mit WPA-Verschlüsselung ermöglichen alle Router. Ledig-



Beim Webinterface von Level One verzerrt sich die Darstellung je nach gewählter Fenstergröße

Mit der Auswahlbox am oberen Rand des Sitecom-Routers ist auch Deutsch als Menüsprache möglich



lich bei Asus muss man die Einstellungen umständlich mit Windows-Bordmitteln vornehmen, weil das WLAN-Programm der PC-Karte nur mit WEP umgehen kann. Am einfachsten gelingt eine sichere Funkstrecke bei Buffalo. Der Anwender muss bei der Installation nur den Knopf AOSS am Router drücken. Den Rest handeln Router und Karte unter sich aus. Praktisch und simpel geht es auch bei Zyxel, wenn ein USB-Stick zur Hand ist (siehe Kasten, unten »Was ist Windows Connect Now?«). Ansonsten ist der Schlüssel per Hand einzutippen.

Sicherheit im Router

Am Router angemeldete Rechner können auch untereinander Daten austauschen. Aus Sicherheitsgründen ist dieser Datenaustausch aber manchmal unerwünscht. Die Router können den Datenaustausch unterbinden, ohne dass die Verbindung ins Internet blockiert wird. Bei Buffalo heißt diese Funktion Privacy Separator, während Spark-

lan dieselbe Funktion als Access Point Isolation bezeichnet. Beim Internetzugang schützen sich alle Router mit einer Firewall, ohne den Anwender mit ihrem Regelwerk zu belasten. Profis können bei Buffalo, D-Link und Zyxel aber auch eigene Regeln ergänzen. Firewalls besitzen jedoch ein recht starres Regelwerk, dem sich leicht Mogelpackungen in Form von gefälschten Datenpaketen unterschieben lassen. Bessere Kontrolle ist möglich, wenn der Router das Protokoll einer Anwendung kennt und Fehler in den Paketen bereits vor dem Weiterleiten erkennt. Application Level Gateways (ALG) packen die Datenpakete ihnen bekannter Anwendungen aus und prüfen deren Inhalt auf Stichhaltigkeit und absichtliche Fehler. Solche ALGs setzen die Router von D-Link, Edimax, Sitecom, Topcom und Zyxel ein.

Bei Problemen oder Angriffen auf den Router hilft das Systemprotokoll weiter, in dem alle Aktionen verzeichnet werden. Allerdings ist der Speicherplatz im Gerät meist

begrenzt. Alternativen bieten Buffalo, Level One, Sparklan und Zyxel, die die Protokollinformationen an einen beliebigen Rechner im eigenen Netzwerk senden können. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein volles Protokoll per E-Mail zu versenden, wie es bei Buffalo, D-Link, Level One, Netgear, SMC und Zyxel möglich ist.

Das schont die Stromrechnung

Erfreulich niedrig sind die Verbrauchszahlen der Router. Im Dauerbetrieb ohne intensiven Funkbetrieb liegen sie zwischen 5 und 8 Watt. Bei 15 Cent pro Kilowattstunde kostet der Jahresverbrauch zwischen 6 und 10 Euro. Den geringsten Verbrauch hat Sparklan mit 4,7 Watt, die meisten Router bleiben unter 6 Watt. Den höchsten Dauerverbrauch hat der Buffalo mit 8,2 Watt.

Funktionell oder schnell

Den idealen Router mit Turbogeschwindigkeit, geringstem Verbrauch und vielen Funktionen gibt es (noch) nicht. Netgear besticht durch stabiles und schnelles Tempo, Zyxel und Sitecom bieten viele Funktionen. Wer große Datenmengen wie ein Backup übertragen will, greift zum Netgear. Für Profis bietet Zyxel die meisten Einstellmöglichkeiten. Als zügiges Set mit hoher Reichweite, deutscher Menüführung und günstigem Preis empfiehlt sich Sitecom. Schnell, einfache Einstellung und Verträglichkeit mit dem Nachbarn – das bringt Buffalo die »Empfehlung der Redaktion«. AMI

Was ist Windows Connect Now?

Einfach sicher funken

Ein Assistent in Windows XP Service-Pack 2 soll das Einrichten von Funknetzen vereinfachen. Benötigt wird nur ein USB-Stick.

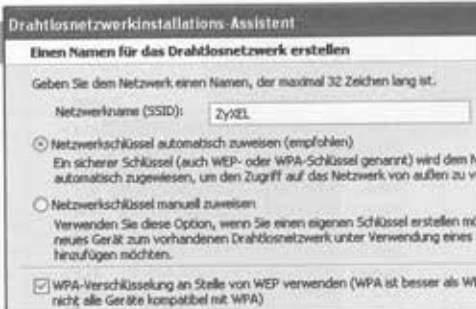
Windows XP enthält ab dem Service-Pack 2 in der Systemsteuerung einen Assistenten für die Drahtlosnetzwerkinstallation. Hinter diesem Wortungetüm versteckt sich eine sehr einfache Möglichkeit, ein Funknetz schnell und sicher aufzubauen. Dazu muss nur ein USB-Stick vorhanden sein. Voraussetzung sind jedoch Geräte wie Zyxel, die den Microsoft-Standard Windows Connect Now unterstützen.

Funk-Tresor

Besonders praktisch ist diese Art der Konfiguration, wenn sehr viele Rechner und Notebooks in ein Funknetz eingebunden werden sollen. Das spart Zeit und

verhindert Tippfehler. Nach dem Starten des Assistenten benötigt Windows den Netzwerknamen (SSID). Als Verschlüsselung jetzt das sichere WPA wählen. Danach kann der Stick vom Rechner abgezogen und in den USB-Port am Zyxel-Router eingesteckt werden. Der Router trägt jetzt alle nötigen Daten zusammen. Hört die LED am USB-Stick auf zu blinken, kann er wieder abgezogen und erneut in den Rechner eingesteckt werden. Mit einem Klick auf den Knopf Weiter holt sich Windows die Daten – fertig. AMI

Auf dem Stick stehen die gesammelten Daten im Verzeichnis SMRTNTKY



Ist der USB-Stick eingesteckt, benötigt Windows nur die SSID und den Schlüsseltyp

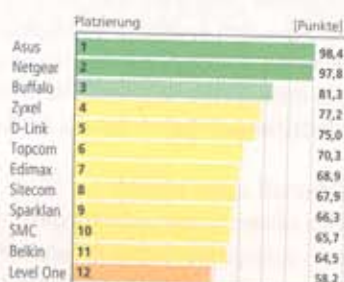


Wertungen

Gesamtwertung 100 %



Leistung 30 %



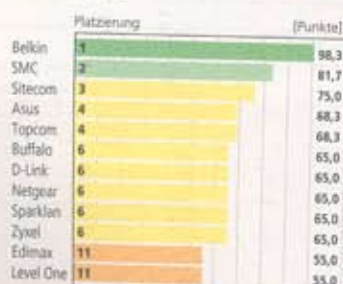
Ergonomie 30 %



Ausstattung 30 %



Service 10 %



So testen wir

Tempo ist nicht alles: Sicherheit und einfache Bedienung sind Trumpf

Ein wichtiges Testkriterium ist die Ermittlung des Datendurchsatzes der Kombination aus Router und WLAN-Adapter (PC-Card oder USB-Stick). Gemessen wird jeweils in unmittelbarer Nähe des Routers bei einer Entfernung von ein bis zwei Metern, wobei die exakte Distanz durch Signalqualität und Signalstärke bestimmt wird. Weitere Messungen gelten dem Datendurchsatz bei 22 Metern und der maximalen Reichweite. Der Test umfasst unverschlüsselte Verbindungen, WEP mit einer Schlüssellänge von 128 Bit, WPA in den Varianten TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) und AES (Advanced Encryption Standard) und – sofern vorhanden – das neuere WPA2, das ausschließlich AES nutzt.

Einfach und sicher

Ein wesentlicher Punkt bei der Ergonomie ist die Bedienung des Routers. Ein deutschsprachiges Menü erleichtert dabei das Verständnis der Funktionen, aber auch eine Hilfe sollte vorhanden sein. Punkte gibt es für eine zügige und problemlose Installation der mitgelieferten Software mit verständlichen Dialogen.

Bei der Ausstattung zählen Treiber für unterschiedliche Betriebssysteme und die Möglichkeiten der Verschlüsselung. In die Endnote fließen ebenfalls Punkte für weitere Sicherheitsfunktionen im LAN und WLAN, die Einstellung und Absicherung des Internetzugangs, allgemeine Funktionen wie das Ändern der Sendeleistung, das Abschalten des Funkmoduls und die Qualität der beiliegenden Dokumentation ein. *AM/*

Leistung (30 %) maximale Datentransferraten; gemessen mit und ohne Verschlüsselung (WEP 128, WPA TKIP, WPA2 AES) sowie unter guten als auch schlechten Funkbedingungen, Reichweite

Ergonomie (30 %) Art und Qualität der Dokumentation sowie der beliebigen Konfigurations-Software; DHCP-Server im Access-Point, DHCP-Client-Funktion, Qualität der Treiber/Utilities, Lesbarkeit der Anzeigen

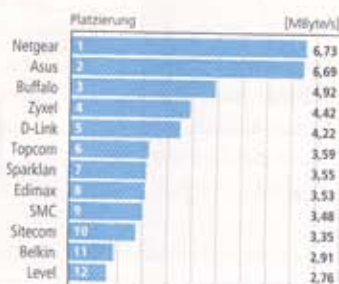
Ausstattung (30 %) Art und Stärke der Verschlüsselung, WAN-Funktionen, Sendeleistung einstellbar, Router als Bridge/Repeater, Treiber, integrierter Switch, Leistungsaufnahme

Service (10 %) Garantiedauer, Kosten der Telefonhotline, Erreichbarkeit der Hotline, Web-Support

- sehr gut 90,0 bis 100 Punkte
- gut 80,0 bis 89,9 Punkte
- befriedigend 65,0 bis 79,9 Punkte
- ausreichend 50,0 bis 64,9 Punkte
- mangelhaft 0 bis 49,9 Punkte

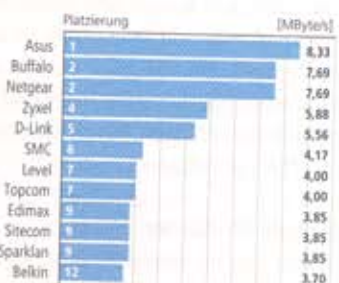
Messungen

Datenrate Mittelwert
Windows XP
Turbo-Modus



▶▶▶ besser

Datenrate Maximum
Windows XP
Turbo-Modus



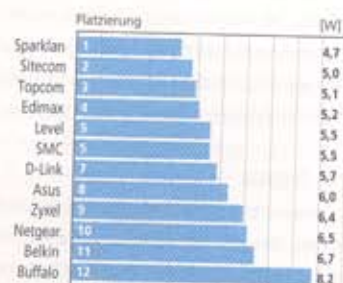
▶▶▶ besser

Funkreichweite im Gebäude



▶▶▶ besser

Leistungsaufnahme Router
ohne Funkbetrieb



▶▶▶ schlechter



Produkt	WZR-G300N/WLI-CB-G300N		P-336M/M-102		WPNT834/WPNT511		DI-634M/DWL-G650M		WL-153/WL-150	
Hersteller	Buffalo		Zyxel		Netgear		D-Link		Sitecom	
Internet	www.buffalo-technology.de		www.zyxel.de		www.netgear.com		www.d-link.de		www.sitecom.com	
Preis	250 Euro		170 Euro		270 Euro		210 Euro		150 Euro	
Gesamtwertung (Note/Punkte)	gut	87,3	gut	87,0	gut	86,4	gut	85,3	gut	83,8
Leistung (30%)	gut	81,3	befriedigend	77,2	sehr gut	97,8	befriedigend	75,0	befriedigend	67,9
Ergonomie (30%)	sehr gut	99,3	sehr gut	93,6	gut	88,2	sehr gut	96,7	sehr gut	90,0
Ausstattung (30%)	gut	88,8	sehr gut	97,6	gut	80,4	sehr gut	90,8	sehr gut	96,4
Service (10%)	befriedigend	65,0	befriedigend	65,0	befriedigend	65,0	befriedigend	65,0	befriedigend	75,0
Fazit	Zum Entwurf des neuen Standards 802.11n kompatibler Router mit einfacher Bedienung. Hohe maximale Datenrate und Reichweite, drosselt bei benachbarten Funkern das Tempo.		Angenehm einfache und gut strukturierte Menüführung sowie sehr einfache Installation. Passable, jedoch sehr schwankende Datenrate. Grafisch sehr schönes WLAN-Programm.		Router mit der höchsten mittleren Datenrate. Einfache Bedienung und Installation. Höchste Reichweite im Test. Im Webinterface ist ständig die Hilfe parat. Gute Dokumentation.		Das deutschsprachige Webinterface ist übersichtlich und simpel in der Bedienung. Im Mittel passabler Datendurchsatz, die Geschwindigkeit schwankt jedoch stark.		Sehr günstiger Router mit großer Reichweite und mittlerem Datendurchsatz. Deutsche Bedienung im Webinterface. Geringer Energiebedarf.	

Technische Daten¹⁾

Maximale Datenrate (Herstellerangabe)	300 MBit/s	108 MBit/s	240 MBit/s	108 MBit/s	54 MBit/s
Externe Antennen Router/wechselbar	3/nein	2/nein ²⁾	3/nein ³⁾	2/nein ⁴⁾	3/ja
Externer Antennenanschluss PC-Card	nein	nein	nein	nein	nein
Wireless Bridge/Multiple Bridge	ja/ja	ja/ja	nein/nein	nein/nein	ja/ja
Sendeleistung einstellbar	ja	ja	nein	ja	ja
Wireless abschaltbar	ja	ja	ja	ja	ja
Integrierter Switch (Anzahl Ports)	4	4	4	4	4
Zubehör	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel

Treiberausstattung PC-Card

Windows 98/Me	ja/ja	nein/nein	ja/ja	ja/ja	ja/ja
Windows 2000/XP	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja

Sicherheit

WEP 64/WEP 128	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
WPA TKIP/WPA AES/WPA2	ja/ja	ja/ja	ja/nein	ja/ja	ja/ja
AP Isolation (Clients voneinander getrennt)	ja	nein	nein	nein	nein
Blockiere Internet-Ping	ja	ja	ja	ja	ja
URL-Filter	nein	ja	ja	nein	ja
Virtual Server/Exposed Host	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
Definieren eigener Firewall-Regeln	ja	ja	nein	ja	nein
Application Level Gateway ⁵⁾	nein	ja	nein	ja	ja
Nach Funktion/Server getrenntes Log	ja	ja	nein	nein	nein
Syslog-Transfer (Log auf anderem PC)	ja	ja	nein	nein	nein
E-Mail Alert (Mail bei Attacken)	ja	ja	ja	ja	nein
E-Mail Logs (Verschicke Log-Einträge)	ja	ja	ja	ja	nein
Popup-Benachrichtigung	ja	nein	nein	nein	nein
802.1x	ja	ja	nein	ja	ja

Management

Router: Sprache Deutsch	nein	nein	nein	ja	ja
DHCP: Adress-Reservierung/Server-Einträge	ja/ja	ja/nein	ja/nein	ja/nein	nein/nein
Firmware Update/Automatisch	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/ja	ja/nein
Konfiguration Speichern und Laden	ja	ja	ja	ja	ja
Ein-Knopf-Sicherheit	ja	nein	nein	nein	nein
Bandbreite verwalten	nein	ja	nein	ja	ja

WAN-Funktionen

Statische/Dynamische IP-Adresse	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
PPPoE/PPPT/VPN	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja
Fern-Administration	ja	ja	ja	ja	ja
Lokale Zeit/Dynamic DNS	ja/nein	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja

Messwerte

Datenrate Mittelwert	4,92 MByte/s	4,42 MByte/s	6,73 MByte/s	4,22 MByte/s	3,35 MByte/s
Datenrate Maximum	7,69 MByte/s	5,88 MByte/s	7,69 MByte/s	5,56 MByte/s	3,85 MByte/s
Reichweite in Gebäuden	60 m	60 m	62 m	58 m	59 m
Leistungsaufnahme Router	8,2 W	6,4 W	6,5 W	5,7 W	5,0 W

Serviceleistungen

Garantie	24 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate	120 Monate
Hotline	(+353) 61 70 80 50 ⁶⁾	(018 05) 21 32 47 ⁷⁾	(018 05) 90 59 59 ⁷⁾	(018 05) 27 87 ⁷⁾	(07 00) 07 48 32 66 ⁸⁾

¹⁾Bei allen Routern: SSID abschaltbar, MAC-Adress-Filterung ²⁾zusätzlich zwei interne Antennen ³⁾nur die mittlere von drei Antennen wechselbar ⁴⁾Doppelantennen ⁵⁾prüft Datenpakete auf Anwendungsebene ⁶⁾Auslandstarif ⁷⁾12 Cent pro Minute ⁸⁾Mo bis Fr 9 bis 18 Uhr 12 Cent pro Minute, sonst 6 Cent pro Minute

TEST Highspeed-WLAN-Router



Produkt	SMCWBR14-GM/SMCWCB-GM		F5D8230de4/F5D8010de		WRTR-300/WPCR-300		WBR-5400/WPC-0500		BR-6216Mg/EW-7608Pg	
Hersteller	SMC		Belkin		Sparklan		Level One		Edimax	
Internet	www.smc.de		www.belkin.de		www.sparklan.com		www.level-one.de		www.edimax.nl	
Preis	140 Euro		220 Euro		220 Euro		150 Euro		130 Euro	
Gesamtwertung (Note/Punkte)	gut	81,2	befriedigend	79,9	befriedigend	79,6	befriedigend	79,0	befriedigend	78,0
Leistung (30%)	befriedigend	65,7	ausreichend	64,5	befriedigend	66,3	ausreichend	58,2	befriedigend	68,9
Ergonomie (30%)	sehr gut	90,9	gut	87,8	sehr gut	90,0	sehr gut	98,4	befriedigend	77,6
Ausstattung (30%)	gut	86,8	gut	81,2	gut	87,2	gut	88,4	sehr gut	95,2
Service (10%)	gut	81,7	sehr gut	98,3	befriedigend	65,0	ausreichend	55,0	ausreichend	55,0

Fazit	SMCWBR14-GM/SMCWCB-GM		F5D8230de4/F5D8010de		WRTR-300/WPCR-300		WBR-5400/WPC-0500		BR-6216Mg/EW-7608Pg	
	Günstiges Set mit langer Garantiezeit. Mittlere, aber sehr stabile Funkleistung. Mäßige Reichweite. Gute und verständliche Bedienung, allerdings englische Bedienführung.		MIMO-Router der ersten Generation, der aber noch am Markt ist. Geringe Datenrate, bei WPA mit TKIP bricht das Tempo merklich ein. Hohe Reichweite. Lebenslange Garantie.		Sehr stabile, aber mäßige hohe Datenrate. Reichweite ist nur Mittelmaß. Gut bedienbares und informatives WLAN-Programm in Englisch. Sehr geringer Energiebedarf.		Einziges Set mit deutscher Sprache sowohl bei Router als auch WLAN-Adapter. Hohe Reichweite bei geringem Tempo. Kleine Fehler in der Darstellung des Webinterfaces.		Router mit vielen Funktionen, aber etwas unübersichtlicher Bedienung. Hohe Reichweite bei mittelmäßigem Tempo. Hotline im Ausland (Niederlande). Anzeigen schlecht erkennbar.	

Technische Daten ¹⁾										
Maximale Datenrate	54 MBit/s	108 MBit/s	54 MBit/s	54 MBit/s	54 MBit/s	54 MBit/s	54 MBit/s	54 MBit/s	54 MBit/s	54 MBit/s
Externe Antennen Router/wechselbar	3/nein	3/nein	3/ja	3/ja	3/ja	3/ja	3/ja	3/ja	3/ja	3/ja
Externer Antennenanschluss PC-Card	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Wireless Bridge/Multiple Bridge	ja/ja	nein/nein	nein/nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Sendeleistung einstellbar	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Wireless abschaltbar	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Integrierter Switch (Anzahl Ports)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Zubehör	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel	Ethernet-Kabel

Treiber Ausstattung PC-Card										
Windows 98/Me	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
Windows 2000/XP	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja

Sicherheit										
WEP64/WEP128	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
WPA TKIP/ WPA AES/ WPA2	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
AP Isolation (Clients getrennt, nur Inet)	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Blockiere Internet-Ping	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
URL-Filter	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Virtual Server/Exposed Host	ja/ja	ja/ja	nein/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
Definieren eigener Firewall-Regeln	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Application Level Gateway5)	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Nach Funktion/Server getrenntes Log	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Syslog-Transfer (Log auf anderem PC)	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
E-Mail Alert (Mail bei Attacken)	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
E-Mail Logs (Verschicke Log-Einträge)	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Pop-Up-Benachrichtigung	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
802.1x	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Management										
Router: Sprache Deutsch	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein
DHCP: Adress-Reservierung/Server-Einträge	nein/nein	nein/nein	nein/ja	nein/ja	nein/ja	nein/ja	ja/ja	nein/nein	nein/nein	nein/nein
Firmware Update/Automatisch	ja/nein	ja/ja	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein
Konfiguration Speichern und Laden	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Ein-Knopf-Sicherheit	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Bandbreite verwalten	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

WAN-Funktionen										
Statische/Dynamische IP-Adresse	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja
PPPoE/PPTP/VPN	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja	ja/ja/ja
Fern-Administration	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Lokale Zeit/Dynamic DNS	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja

Messwerte										
Datenrate Mittelwert	3,48 MByte/s	2,91 MByte/s	3,55 MByte/s	3,55 MByte/s	3,55 MByte/s	3,55 MByte/s	2,76 MByte/s	3,53 MByte/s	3,53 MByte/s	3,53 MByte/s
Datenrate Maximum	4,17 MByte/s	3,70 MByte/s	3,85 MByte/s	3,85 MByte/s	3,85 MByte/s	3,85 MByte/s	4,00 MByte/s	3,85 MByte/s	3,85 MByte/s	3,85 MByte/s
Reichweite in Gebäuden	52 m	61 m	52 m	52 m	52 m	52 m	50 m	58 m	58 m	58 m
Leistungsaufnahme Router	5,5 W	6,7 W	4,7 W	4,7 W	4,7 W	4,7 W	5,5 W	5,2 W	5,2 W	5,2 W

Serviceleistungen										
Garantie	60 Monate	lebenslang	24 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate	24 Monate
Hotline	(018 05) 13 32 01 ⁷⁾	(008 00) 22 35 54 60 ⁹⁾	(018 05) 663 23 80 02 43 ⁷⁾	(018 05) 663 23 80 02 43 ⁷⁾	(018 05) 663 23 80 02 43 ⁷⁾	(018 05) 663 23 80 02 43 ⁷⁾	(018 05) 99 10 02 ⁷⁾	(018 05) 99 10 02 ⁷⁾	(018 05) 99 10 02 ⁷⁾	(+31) 499 36 50 686

¹⁾Bei allen Routern: SSID abschaltbar, MAC-Adress-Filterung ²⁾zusätzlich 2 interne Antennen ³⁾nur die mittlere von drei Antennen wechselbar ⁴⁾Doppelantennen ⁵⁾prüft Datenpakete auf Anwendungsebene ⁶⁾Auslandstarif ⁷⁾0,12 Euro pro Minute ⁸⁾Mo-Fr 9-18 Uhr 0,12 Euro pro Minute, sonst 0,06 Euro pro Minute ⁹⁾Gebührenfrei



**Skyracer WBR
7101gmr/4101gmr**

WL-566gM/WL-106gM

Topcom

Asus

www.topcom.net

www.asus.de

200 Euro

250 Euro

gut	83,5
befriedigend	70,3
gut	88,7
sehr gut	96,4
befriedigend	68,3

gut	83,4
sehr gut	98,4
gut	82,9
befriedigend	74,0
befriedigend	68,3

Router mit großer Reichweite und mäßig hoher, aber stabiler Datenrate. Gute, aber englische Bedienführung im Webinterface. Sparsam im Energieverbrauch.

Sehr hohe Datenrate und große Reichweite. Das Programm für die PC-Card beherrscht nur WEP, zum Einstellen von WPA muss Windows benutzt werden. Feine Einstellung für QoS.

54 MBit/s

240 MBit/s

3/ja

3/nein

nein

nein

ja/ja

nein/nein

ja

nein

ja

ja

4

4

nein

Ethernet-Kabel

ja/ja

ja/ja

ja/ja

ja/ja

ja/ja

ja/ja

ja/ja

ja/ja

nein

nein

ja

ja

ja

ja

ja/ja

ja/ja

nein

nein

ja

nein

nein

nein

nein

nein

nein

nein

nein

nein

nein

nein

ja

ja

nein

nein

ja/nein

ja/ja

ja/nein

ja/nein

ja

ja

nein

nein

nein

ja

ja/ja

ja/ja

ja/ja/ja

ja/ja/ja

ja

ja

ja/ja

ja/ja

3,59 MByte/s

6,69 MByte/s

4,00 MByte/s

8,33 MByte/s

60 m

61 m

5,1 W

6,0 W

24 Monate

36 Monate

(018 05) 97 90 95⁷⁾

(021 02) 959 90